

Teresina, PI
Novembro, 2016

Autores

Carlos César Pereira Nogueira
Engenheiro agrícola, D. Sc.
em Irrigação e Drenagem,
pesquisador da Embrapa Meio-
Norte, Teresina, PI.

Francisco Rodrigues Freire Filho
Engenheiro-agrônomo, D. Sc.
em Melhoramento Genético,
pesquisador da Embrapa
Amazônia Oriental, Belém, PA.

Debulhador de feijão-verde

O feijão-caupi, feijão-de-corda ou feijão-macassar [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] é uma das fontes de proteínas mais importantes e estratégicas para as regiões tropicais e subtropicais do mundo. Base de diversos pratos típicos da culinária nordestina, o feijão-verde é muitíssimo apreciado, o que lhe confere importante fonte de emprego e de renda no entorno das cidades.

Praticamente qualquer cultivar de feijão-caupi pode ser consumida como feijão-verde, porém a preferência do mercado é por cultivares de vagem de cor roxa, grãos grandes e de cor branca quando maduros.

O ponto de colheita constitui-se um fator importante a ser considerado quando se trata de feijão-verde: ocorre no momento em que os grãos param de acumular fotoassimilados e iniciam o processo de desidratação natural. Isso pode ser observado quando as vagens estão bem entumecidas e começam a mudar da cor verde para a cor roxa ou amarela, dependendo da cultivar. Nesse intervalo, a umidade pode variar entre 40% a 60%.

A produção de feijão-verde na região Nordeste é uma atividade da agricultura familiar; as operações de produção são praticamente todas manuais, do plantio ao beneficiamento. A operação que separa o grão da casca, conhecida por debulha, é relativamente fácil quando se trata da quantidade para o consumo diário de uma família, porém, quando realizada para comercialização, se torna uma atividade laboriosa por apresentar baixo rendimento. Segundo informações colhidas entre feirantes que comercializam feijão-verde, a capacidade de debulha de uma pessoa adulta varia de 4 kg a 6 kg por hora. A utilização de uma máquina que acelere esse processo é importante para facilitar a labuta e incrementar o rendimento da mão de obra da agricultura familiar. Nesse sentido, a Embrapa Meio-Norte, com o apoio financeiro do Banco do Nordeste do Brasil, desenvolveu uma máquina com o objetivo de facilitar a operação de debulha de feijão-verde. O equipamento foi desenvolvido com base no debulhador de ervilha encontrado no mercado americano; apresenta construção simples e de baixo custo, é movido à energia elétrica, capaz de debulhar até 25 kg de grãos de feijão-verde por hora, capacidade suficiente para atender à demanda de um grupo familiar que vende sua produção para restaurantes, feiras ou supermercados.

Essa máquina é capaz de debulhar tanto o feijão seco, com umidade do grão inferior a mais ou menos 15%, como o feijão-verde, cuja umidade esteja entre 35% e 60%. Se a umidade estiver no intervalo de 16% a 35% há uma tendência de amassar os grãos pelo fato de as vagens e os grãos estarem no estágio plástico.

A máquina é constituída de uma caixa estrutural, em chapa de aço inoxidável de 1,0 mm de espessura, de secção retangular onde se instalam os seguintes elementos mecânicos: um par de mancais duplos com rolamentos, que dão suporte a um par de engrenagens, dois cilindros, onde em um dos eixos encontra-se instalada a polia maior, esticador de correia, motor elétrico de 250 Watts, bandeja

de recepção e calhas de saída de grãos e saída de cascas, conforme Figuras 1 e 2 e os desenhos em CAD anexos.

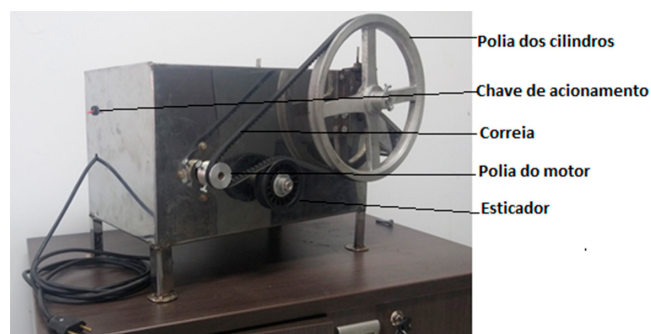


Figura 1. Vista lateral do debulhador de feijão-verde com detalhes do conjunto propulsor.

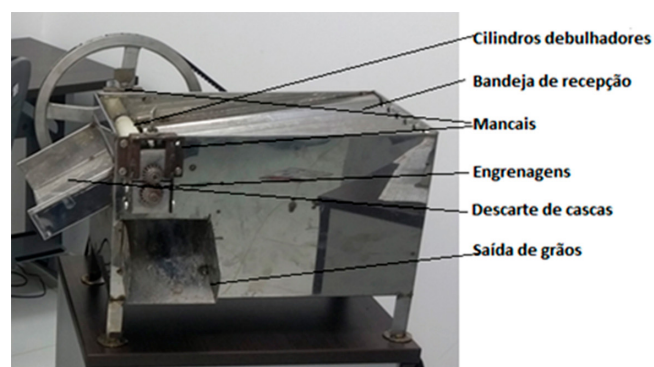


Figura 2. Vista superior com detalhes da bandeja de recepção, cilindros debulhadores, mancais, calhas de saída de descartes e saída de grãos debulhados.

A capacidade de beneficiamento da máquina depende da habilidade do operador. Estima-se que poderá chegar a 25 kg de grãos beneficiados por hora de trabalho, quando operada com habilidade.

Em avaliação do desempenho da máquina, o beneficiamento de feijão-verde da cultivar BRS Guariba, com umidade entre 45% e 60%, obteve rendimento médio de 22,5 kg de grãos limpos por

hora e a relação grão/casca foi de 65%, conforme Tabela 1. Ressalta-se que o operador estava recém-treinado para uso do equipamento; espera-se que com a frequência de uso diário a produção possa aumentar.

Além dessa avaliação, um dos protótipos passou por um teste de resistência, beneficiando aproximadamente 6 t de feijão na comunidade “Boa Hora”, município de Teresina, PI, onde permaneceu por seis meses à disposição da cooperativa.

Quanto ao custo, devem-se considerar duas condições: a) para se construir uma única máquina, considerando a usinagem de engrenagens e demais partes individualmente, pode ser relativamente elevado; b) se a produção for em quantidade acima de dez unidades, esse custo pode ficar entre R\$ 350,00 a R\$ 500,00, ou US\$ 100,00 a US\$ 140,00, custo considerado acessível ao pequeno produtor.

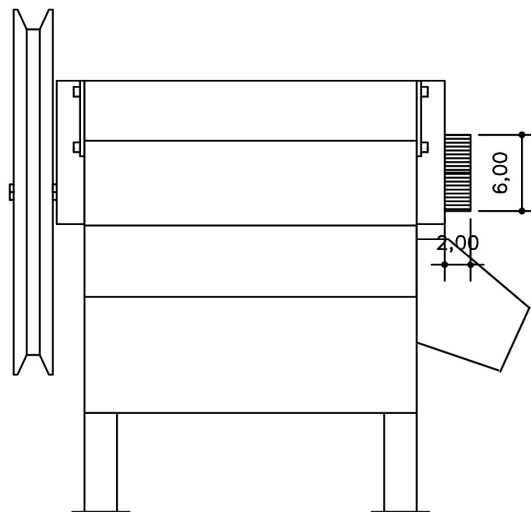
A mecanização das operações agrícolas pode incrementar a capacidade produtiva, melhorar a renda, reduzir o sacrifício físico do trabalhador e proteger a sua saúde e a dos consumidores. A demanda por máquinas e equipamentos está presente em todas as classes de estabelecimentos e não apenas nos grandes negócios da agricultura. O menor índice de mecanização por região do Brasil está no Nordeste, isso se deve às condições socioeconômicas e culturais da grande maioria dos agricultores familiares da região.

Anexos: Desenhos originados em CAD e editados no Microsoft Word.

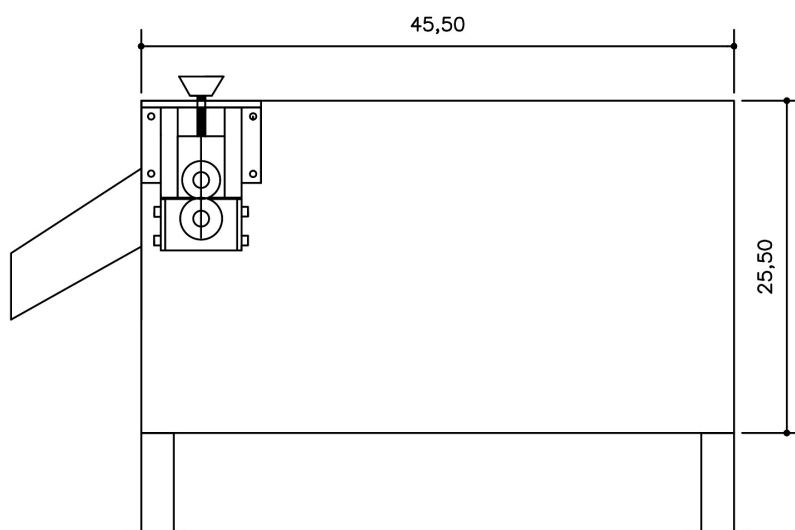
Tabela 1. Resultado da avaliação da debulhadeira de feijão-verde utilizando a cultivar BRS Guariba em Teresina, PI.

Parâmetros / repetições	R 1	R2	R3	Média
Peso bruto (g) antes do beneficiamento	3.000	3.000	3.000	3,00
Peso de grãos (g) com umidade entre 45 %e 60%	1.950	1.970	1.970	1.963,33
Resíduos	Desprezível	Desprezível	Desprezível	Desprezível
Rendimento de grãos (%)	0,65	0,66	0,66	0,66
Tempo de operação (minutos)	5,3	4,58	5,3	5,06
Produtividade de beneficiamento (kg/h)	21,3	23,4	21,0	21,9

Anexos

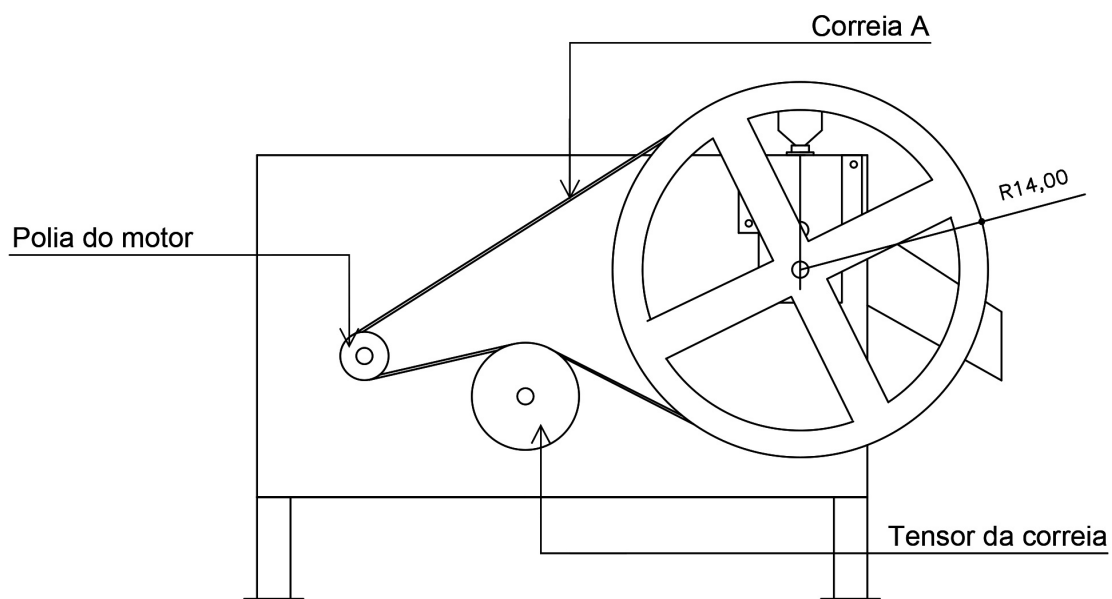


Vista frontal
Esc. 1/5

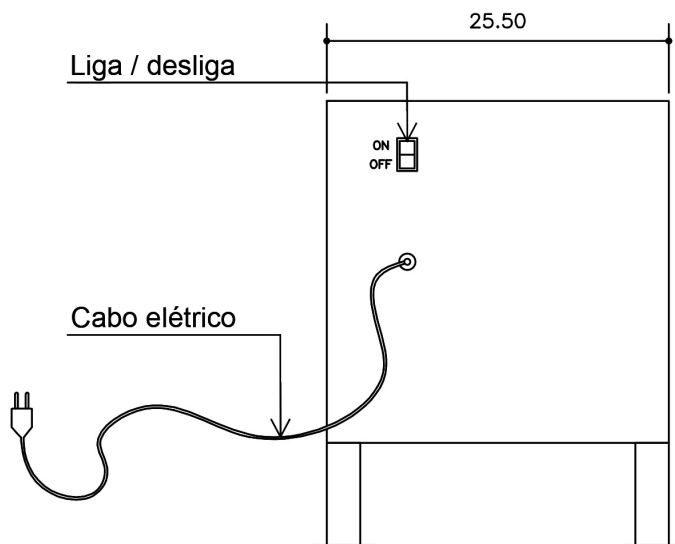


Vista lateral direita
Esc. 1/5

Projeto Debulhador de feijão	Data Outubro/2016	Prancha 01/04
Conteúdo Vistas frontal e lateral direita	Escala 1/5	

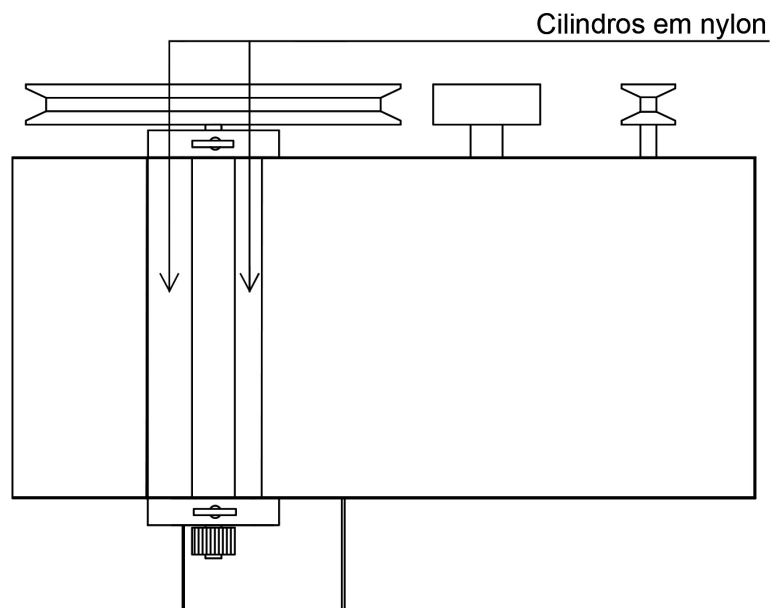


Vista lateral esquerda
Esc. 1/5



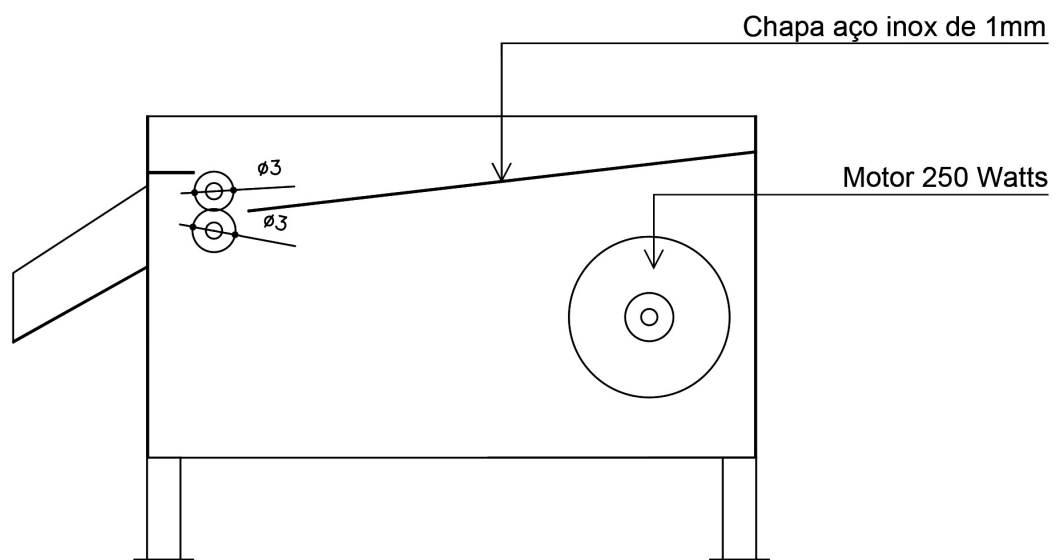
Vista posterior
Esc. 1/5

Projeto Debulhador de feijão	Data Outubro/2016	Prancha 02/04
Conteúdo Vistas lateral esquerda e posterior	Escala 1/5	



Vista superior

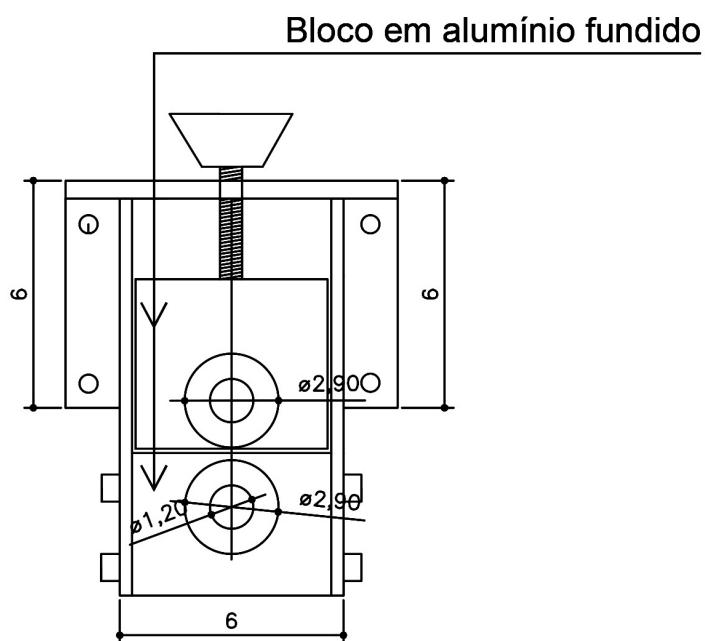
Esc. 1/5



Corte longitudinal

Esc. 1/5

Projeto Debulhador de feijão	Data Outubro/2016	Prancha 03/04
Conteúdo Vista superior e corte longitudinal	Escala 1/5	



Detalhe do mancal
Esc. 1/2

Projeto Debulhador de feijão	Data Outubro/2016	Prancha 04/04
Conteúdo Detalhe do mancal	Escala 1/5	

**Circular
Técnica, 54**

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires
Caixa Postal 01

CEP 64006-220, Teresina, PI

Fone: (86) 3198-0500

Fax: (86) 3198-0530

www.embrapa.br/meio-norte

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição (2016): formato digital

**Comitê de
Publicações**

Presidente: Jefferson Francisco Alves Legat

Secretário-administrativo: Jeudys Araújo de Oliveira

Membros: Lígia Maria Rolim Bandeira, Flavio Favaro Blanco, Luciana Pereira dos S Fernandes, Orlane da Silva Maia, Humberto Umbelino de Sousa, Pedro Rodrigues de Araujo Neto, Carolina Rodrigues de Araujo, Danielle Maria Machado Ribeiro Azevedo, Karina Neoob de Carvalho Castro, Francisco das Chagas Monteiro, Francisco de Brito Melo, Maria Teresa do Régo Lopes, José Almeida Pereira

Expediente

Supervisão editorial: Lígia Maria Rolim Bandeira

Revisão de texto: Lígia Maria Rolim Bandeira

Editoração eletrônica: Jorimá Marques Ferreira